

ЗАМЕНА СУРИКА НА СВИНЕЦСОДЕРЖАЩИЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ВАРКИ ХРУСТАЛЬНЫХ СТЕКОЛ

А.Н. Третьяк, И.А. Чернова

Государственное предприятие «Институт НИИСМ», г. Минск

e-mail: a.tretyak24@gmail.com

Одним из основных путей уменьшения затрат на производство изделий из хрусталя является разработка и внедрение новых эффективных технологий переработки образующихся отходов с возвратом полученных продуктов в производственный цикл.

Для проведения исследований по замене сурика на свинецсодержащий материал для варки хрустальных стекол использовался шлам ванн химического полирования ПРУП «Борисовский хрустальный завод». Шлам предварительно промывался и обрабатывался серной кислотой. Далее раствор декантировали, а осадок промывали водой и сушили. На способ регенерации шлама химической полировки хрусталя получен патент РБ № 17361.

Рентгенофазовый и спектральный анализ осадка показали, что полученный осадок имеет следующий состав: 85 % PbSO_4 ; 12 % $\text{Pb}_5\text{O}_4\text{SO}_4$ и 3 % следующих соединений свинца - PbO_2 , PbF_2

В производстве хрусталя желательное использование карбоната свинца, т.к. сульфат-анион вызывает ухудшение колера стекол. Карбонизация сульфата свинца проводилась раствором карбоната натрия.

В результате был получен свинецсодержащий материал (СМ), состоящий, согласно данным рентгенофазового анализа, из PbCO_3 , $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$, $\text{Pb}(\text{OH})_2$, $2\text{PbCO}_3 \cdot \text{NaOH}$.

С целью использования указанного материала в качестве сырья при варке хрустальных стекол была изучена возможность частичной замены свинцового сурика на СМ и изучено влияние различных факторов на качество стекла.

Шлам химической полировки промывается водопроводной водой, содержащей соединения железа. Необходимо было изучить влияние оксида железа на основные свойства хрусталя.

Результаты химического и рентгенофазового анализов показали, что в полученном СМ содержится около 2 % фтора. Присутствие фтора в составе шихты оказывает как положительное влияние на варку стекла (является ускорителем варки, что уменьшает расход газа) так и отрицательное - может привести к т.н. «глушению» хрусталя.

С целью изучения влияния на колер хрустального стекла оксида железа и фторидов, были наработаны три вида экспериментально-опытных партий СМ: СМ, полученный из шлама, промытого дистиллированной водой; СМ, полученный из шлама, промытого водопроводной водой и СМ, полученный из шлама, обработанного серной кислотой.

Для подтверждения возможности использования СМ в производстве хрусталя взамен свинцового сурика была проведена в лабораторных условиях

опытная варка хрусталя. За основу был взят рецепт шихты для варки хрусталя ПРУП «Борисовский хрустальный завод» Варку стекол проводили в газовой лабораторной печи при температуре 1450 °С в фарфоровых тиглях емкостью 250 мл в окислительных условиях.

Сравнительный визуальный анализ стекла показал, что независимо от количества введенного СМ вплоть до 15 % взамен свинцового сурика, все составы имели одинаковую прозрачность и колер стекла. Это говорит о том, что небольшое количество фтора, содержащегося в продукте регенерации без обработки серной кислотой, не оказывает отрицательного влияния на прозрачность и колер стекла. Помутнения или глушения стекла не наблюдается.

Оксид железа, который содержится в продукте регенерации после промывки водопроводной водой, также не изменяет колер стекла, оттенков фиолетового, сине-зеленого или зеленого цветов тоже не наблюдается.

Одним из ценных свойств хрустальных стекол является их высокое светопреломление для лучей различных длин волн, что характеризуется более высокими значениями показателя преломления в сравнении с бессвинцовыми стеклами.

Определение показателя преломления стекла производили в лаборатории ПРУП «Борисовский хрустальный завод» с помощью рефрактометра Пульфриха типа ИРФ-23.

Замена свинцового сурика на СМ не оказывает влияния на показатель преломления. Показатель преломления стекол, сваренных в лабораторных условиях, несколько ниже показателя преломления стекла, сваренного в производственных условиях, т.к. стекла были сварены без осветлителей и за более короткое время.

Лучшей характеристикой обесцвечивания стекла являются его спектральные кривые пропускания, поглощения и оптической плотности. Измерение коэффициента светопропускания проводили на спектрофатометре МС 121 в диапазоне длин волн 380-780 нм. Для измерения светопропускания и оптической плотности брали кусочки стекла толщиной 10 мм с полированными параллельно расположенными гранями.

В результате проведенных исследований установлено, что свинецсодержащий материал, полученный из шлама химической полировки без обработки серной кислотой, может быть использован в качестве сырьевого материала для замены 15 % дорогостоящего свинцового сурика при варке хрустальных стекол без снижения основных физико-химических показателей.